

University of Groningen

Ecological studies of two abundant macroalgae on a Caribbean coral reef

de Ruyter van Steveninck, Erik Douwe

IMPORTANT NOTE: You are advised to consult the publisher's version (publisher's PDF) if you wish to cite from it. Please check the document version below.

Document Version

Publisher's PDF, also known as Version of record

Publication date:

1987

[Link to publication in University of Groningen/UMCG research database](#)

Citation for published version (APA):

de Ruyter van Steveninck, E. D. (1987). *Ecological studies of two abundant macroalgae on a Caribbean coral reef*. Drukkerij van Denderen.

Copyright

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

The publication may also be distributed here under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license. More information can be found on the University of Groningen website: <https://www.rug.nl/library/open-access/self-archiving-pure/taverne-amendment>.

Take-down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Downloaded from the University of Groningen/UMCG research database (Pure): <http://www.rug.nl/research/portal>. For technical reasons the number of authors shown on this cover page is limited to 10 maximum.

SAMENVATTING

Koraalriffen ontstaan voor een belangrijk deel door biologische aktiviteit, waarbij kalk wordt vastgelegd in kalksteen skeletten. Tot de belangrijkste organismen die hieraan bijdragen behoren de hermatypische steenkoralen (rifbouwers) en kalkroodwieren (verkitters). Daarnaast worden koraalriffen gekenmerkt door de aanwezigheid van een grote verscheidenheid aan soorten, die haast alle beschikbare ruimte lijken in te nemen.

Wat opvalt in de meeste koraalriffen is de afwezigheid van dichte algenvegetaties, die zo karakteristiek kunnen zijn op harde substraten in gematigde streken. Bij nadere beschouwing blijken algen alom aanwezig in koraalriffen; ze zijn echter gereduceerd tot een onopvallend 'algenturf'. Dit lijkt enigszins tegenstrijdig, omdat koraalriffen, anders dan gematigde mariene oecosystemen, bevolkt worden door grote aantallen herbivore vissen en zeeëgels. En juist algen, die aan de basis van voedselketens staan, zijn verantwoordelijk voor de organische stof produktie in koraalriffen. Gebleken is echter dat deze onopvallende algenvegetaties toch in staat zijn tot een hoge primaire produktie, waarbij intensieve begrazing deze produktie juist bevordert door deze algen in een staat van snelle groei en 'turnover' te houden. Bovendien is begrazing noodzakelijk voor het instandhouden van de rifstructuur, daar algen, wanneer ze niet worden begraasd, de vestiging van jonge koralen kunnen belemmeren en koraalkolonies en kalkroodwieren kunnen overwoekeren.

Toch kunnen macroalgen plaatselijk dichte vegetaties vormen in koraalriffen. Ze zijn dan meestal beperkt tot de golfslagzone en tot de diepere delen van riffen (dieper dan ca. 25 m). Ook dit verspreidingspatroon wordt in het algemeen toegeschreven aan begrazing: in golfslagzones is het te ruw voor vissen en zeeëgels om te fourageren, terwijl op grotere dieptes de herbivorendichtheid snel afneemt.

Echter, bij dit soort algemene conclusies worden alle

algen over één kam geschoren, en er wordt geen rekening gehouden met de specifieke kenmerken van individuele soorten om het hoofd te bieden aan de zware begrazingsdruk die zo kenmerkend is voor koraalriffen.

Het onderzoek beschreven in dit proefschrift heeft tot doel inzicht te verkrijgen in de oorzaken en het verloop van temporele en ruimtelijke verspreiding van een aantal koraalrif-algen. Het is uitgevoerd in het koraalrif van Curaçao, Nederlandse Antillen, in de periode november 1982-februari 1986 aan twee macroalgen met een karakteristieke ruimtelijke verspreiding. Hierbij werd gebruik gemaakt van persluchtapparatuur om de vegetaties in situ te kunnen bestuderen.

Lobophora variegata (Lamouroux) Womersley is een korstvormend tot bladachtig bruinwier. Het kan een hoge bedekking bereiken op dieptes groter dan ca. 30 m, maar vormt ook vaak een opvallende vegetatie in de getijdenzone, terwijl de soort in het tussenliggende gebied ontbreekt.

Sargassum polyceratum Montagne is ook een bruinwier; het bestaat uit een vasthechtingsvoetje met daarop één of meer kleine assen waaraan lange primaire lateralen (takken) ontspruiten. S. polyceratum is vaak dominant in de getijdenzone en in ondiep water op relatief geëxponeerde plaatsen. In het diepe rif (ca. 25-40 m) kan deze soort ook opvallende vegetaties vormen, hoewel S. polyceratum daar veel minder vaak wordt aangetroffen dan *Lobophora variegata*.

Tijdens het onderzoek, in oktober 1983, vond er een massale sterfte plaats onder de herbivore zeeëgel Diadema antillarum Philippi, vermoedelijk veroorzaakt door een ziekte die zich door de gehele Caraïbische zee heeft verspreid. Binnen enkele weken was de populatie van deze veel voorkomende grazer gereduceerd tot minder dan 5 % van de oorspronkelijke dichtheid. De gevolgen van het verdwijnen van D. antillarum voor de dichtheid van verschillende substraatcomponenten op drie dieptes in het koraalrif zijn onderzocht gedurende het jaar volgend op deze sterfte (Hoofdstuk 2). Het oppervlak bedekt met algenturf nam significant toe om na twee tot zeven maanden, afhankelijk

van de die-
ging voor
m) en sed
significa
agaricites

Het we
had ook g
het diepe
onderzocht
antillaru
(Hoofdstul
dichtheid
bedekking
maanden,
begrazing
factoren
bladgroot
Wel was o
binnen ca
vervangen
verantwoos
variegata
diep was
hoog dat
begrazings
verminder
uitbreidin
mede het
vegetatie

Hoewel planten omstandig koraalkol van aangr 5). Toch genoeg is L. varieg veroorzaa

geen rekening
viduele soorten
ngsdruk die zo

rif heeft tot
het verloop van
n een aantal
koraalrif van
november 1982-
karakteristieke
ik gemaakt van
itu te kunnen

rsley is een
kan een hoge
ca. 30 m, maar
e getijdenzone,
ontbreekt.

bruinwier; het
op één of meer
ralen (takken)
dominant in de
ef geëxponeerde
deze soort ook
lyceratium daar
phora variegata.

, vond er een
zeeëgel Diadema
aakt door een
sche zee heeft
latie van deze
der dan 5 % van
het verdwijnen
verschillende
koraalrif zijn
deze sterfte
algenturf nam
en, afhankelijk

van de diepte, een nieuw evenwicht te bereiken. Deze toename ging voornamelijk ten koste van kalkroodwieren (op 27 en 3 m) en sediment (op 15 en 3 m), terwijl op 15 m diepte een significante achteruitgang van het koraal Agaricia agaricites (Linnaeus) werd waargenomen.

Het wegvallen van de begrazing door Diadema antillarum had ook gevolgen voor de Lobophora variegata bedekking in het diepe rif. De populatiedynamiek van deze soort werd onderzocht op twee lokaties waar, voor de sterfte, D. antillarum aanwezig was in verschillende dichtheden (Hoofdstuk 3). Op de locatie met de hoogste zeeëgel dichtheid werd een duidelijke toename waargenomen in bedekking en bladgrootte van L. variegata tot, na ca. zes maanden, een nieuw evenwicht was bereikt tussen groei en begrazing door vissen. Er bleken geen seizoensgebonden factoren te zijn die van invloed waren op bedekking, bladgrootte, groei, levensduur en reproductie van deze alg. Wel was de dynamiek binnen L. variegata-vegetaties groot: binnen ca. 20 dagen was de helft van de bladen verdwenen en vervangen. Begrazing was de belangrijkste factor die verantwoordelijk was voor deze grote dynamiek binnen de L. variegata-vegetaties op grotere diepte (Hoofdstuk 4). Minde diep was de begrazingsdruk vóór de zeeëgelsterfte zelfs zo hoog dat L. variegata er helemaal niet voorkwam. Ofschoon de begrazingsdruk op L. variegata na de zeeëgelsterfte is verminderd, heeft dit toch niet geleid tot een duidelijke uitbreiding van L. variegata naar ondiepere rifzones. Dit is mede het gevolg van de geringe afstand waarover sporen en vegetatieve fragmenten zich kunnen verspreiden.

Hoewel overgroeiing van koralen door Lobophora variegata planten is waargenomen, vormt deze alg onder normale omstandigheden waarschijnlijk geen bedreiging voor gezonde koraalkolonies. Koralen zijn namelijk in staat om de groei van aangrenzende L. variegata bladen te remmen (Hoofdstuk 5). Toch is het de vraag of dit mechanisme op zich sterk genoeg is om bescherming te bieden tegen overgroeiing door L. variegata. De korte levensduur van L. variegata bladen, veroorzaakt door begrazing, lijkt hierbij minstens even

belangrijk te zijn. Dit suggereert dat, in situaties waarin begrazing sterk gereduceerd wordt (bijvoorbeeld door overbevissing), koralen kwetsbaar zijn voor overgroeiing door L. variegata.

In november 1984 passeerde er een depressie ten noorden van Curaçao. Als gevolg hiervan draaide de wind, de gewoonlijk heersende noordoost-passaat, gedurende een week naar westelijke richting. Dit leidde tot een abnormaal ruwe zee, waardoor aanzienlijke schade werd toegebracht aan de gewoonlijk beschutte zuidwest-kust van Curaçao. Hierdoor werd ook de litorale populatie van Lobophora variegata sterk gereduceerd, hoewel deze zich op de meeste plaatsen weer snel had hersteld (binnen ca. drie maanden; Hoofdstuk 6). Seizoensfluctuaties in bedekking van L. variegata bleken te corresponderen met seizoensfluctuaties in getijdenniveaus, met hoge waarden tussen september en januari en lagere waarden tussen februari en augustus. Begrazing bleek geen rol te spelen bij de verspreiding van L. variegata in de getijdenzone; ook competitie met andere organismen was onbelangrijk. De sterk korstvormende groeivorm die L. variegata in deze zone aanneemt, lijkt dan ook een goede aanpassing te zijn aan de daar heersende extreme fysische omstandigheden (golfslag, uitdroging). De ondergrens van L. variegata, op het ondiepe, sublitorale plateau, lijkt echter wel bepaald te worden door competitie om substraat in een omgeving met hoge sediment bedekking.

De discontinue verspreiding van Lobophora variegata in het koraalrif wordt dus door verschillende factoren bepaald: de bovengrens van de diepe populatie door begrazing, de ondergrens van de litorale populatie door competitie. Transplantatie-experimenten, uitgevoerd met planten uit beide populaties, geven bovendien aanleiding tot het veronderstellen van oecotypische differentiatie tussen deze twee ruimtelijk gescheiden en morfologisch verschillende populaties van L. variegata (Hoofdstuk 7).

Ook Sargassum polyceratum werd getroffen door de storm in november 1984. De litorale populatie leed veel mechanische schade, terwijl bedekking met sediment op 30 m

diepte
Beide
fluctua
primair
snelhei
gevolg
zijn c
relatie
door ho
lateral
Same
macroal
hoewel
feite
verlies
compens
Onvo
antilla
van l
seizoen

ies waarin
eeld door
vergroeiing

en noorden
wind, de
e een week
ormaai ruwe
cht aan de
. Hierdoor

egata sterk
iatsen weer
ofdstuk 6).
a bleken te
denniveaus,

en lagere
bleek geen
egata in de
nismen was
rm die L.
k een goede
me fysische
rens van L.
ijkt echter
raat in een

ariegata in
en bepaald:
grazing, de
competitie.
planten uit
g tot het
tussen deze
verschillende

or de storm
leed veel
ent op 30 m

diepte aldaar veel planten deed verstikken (Hoofdstuk 8). Beide populaties vertoonden duidelijke 'seizoens'-fluctuaties in dichtheid, grootte, aantal en lengte van de primaire lateralen, reproductie, en groei- en 'turnover' snelheid, maar deze fluctuaties zijn waarschijnlijk het gevolg geweest van de storm. Onder normale omstandigheden zijn deze fluctuaties vermoedelijk veel geringer. De relatief compact gebouwde litorale planten werden gekenmerkt door hogere groei- en 'turnover' snelheden van de primaire lateralen dan de diepe, sublitorale planten.

Samenvattend kan gesteld worden dat populaties van de macroalgen Lobophora variegata en Sargassum polyceratum, hoewel ze op het eerste gezicht vrij stabiel lijken, in feite zeer dynamisch zijn, waarbij constante groei het verlies van bladen, respectievelijk primaire lateralen, moet compenseren.

Onvoorspelbare verstoringen (sterfte van Diadema antillarum, storm) zijn van meer invloed op de verspreiding van beide soorten, dan voorspelbare, kleine, seizoensschommelingen.

25.559
1984